

Année 1939

N°

THÈSE 51

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre DANSET

Né à Amiens le 21 Mars 1913

La Chlorophylle pure dans la Thérapeutique moderne

SA GRANDE VALEUR ANTIANÉMIQUE
IMPORTANCE DE SON MODE D'EXTRACTION

Président : M. AUBERTIN, Professeur

ROUEN

IMPRIMERIE COMMERCIALE DU JOURNAL DE ROUEN

6, rue de l'Hôpital, 6

1939

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre DANSET

Né à Amiens le 21 Mars 1913

La Chlorophylle pure dans la Thérapeutique moderne

SA GRANDE VALEUR ANTIANÉMIQUE
IMPORTANCE DE SON MODE D'EXTRACTION

Président : M. AUBERTIN, Professeur

ROUEN

IMPRIMERIE COMMERCIALE DU JOURNAL DE ROUEN

6, rue de l'Hôpital, 6

1939

LE DOYEN..... TIFFENEAU

I. -- PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Physiologie	ROUVIÈRE.
Physique médicale.....	Léon BINET.
Chimie médicale.....	STROHL.
Bactériologie	POLONOVSKI.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	Robert DEBRÉ.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BRUMPT.
Pathologie médicale.....	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale.....	PASTEUR-VALLERY-RADOT
Anatomie pathologique.....	MONDOR.
Histologie	LEROUX.
Pharmacologie et matière médicale.....	CHAMPY.
Thérapeutique	TIFFENEAU.
Hygiène et médecine préventive.....	AUBERTIN.
Médecine légale.....	TANON.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	BALTHAZARD.
Pathologie expérimentale et comparée.....	LÉVY-VALENSI.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Henri BENARD.
Clinique médicale.....	CHIRAY.
	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale..	LAIGNEL - LAVASTINE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	COUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale.....	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique.....	VELTER.
Clinique urologique.....	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.....	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique.....	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.....	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose.....	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
Clinique de cardiologie.....	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie.....	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale.....	N...
	HAZARD.
Professeurs sans chaire.....	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.



II. -- AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY	Pathologie médicale.
BERNARD Etienne.	Pathologie médicale.
BESANÇON Justin.	Hydrologie.
BONNET	Bactériologie.
BOULANGER ...	Chimie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BROUET	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CACHERA	Pathologie médicale.
CORDIER	Anatomie.
COSTE	Pathologie médicale.
COUVELAIRE R	Urologie.
DELARUE	Anatomie pathologique.
DELAY	Pathologie médicale.
DEGREZ (H.)....	Physique.
DESOILLE	Médecine légale.
DIGONNET	Obstétrique.
DOGNON	Physique.
FEVRE	Pathologie chirurgicale.
FUNK-BRENTANO.	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GARCIN	Pathologie médicale.
M ^{lle} GAUTHIER-VILLARS	Anatomie pathologique.
GAYET	Physiologie.
DE GENNES....	Pathologie médicale.

MM.

GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
JOANNON	Hygiène.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL ..	Obstétrique.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LENÈGRE	Pathologie médicale.
M ^{lle} J. LÉVY....	Pharmacologie.
MARCHAL	Pathologie médicale.
MÉNÉGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PATEL	Pathologie chirurgicale.
PETIT-DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale
RENARD	Ophtalmologie.
RICHET	Physiologie.
SÈNEQUE	Pathologie chirurgicale.
SICARD	Pathologie chirurgicale.
SOULIE	Pathologie médicale.
SUREAU	Obstétrique.
TURPIN	Pathologie médicale.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. -- AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT	Physiologie.
GUÉNIOT	Obstétrique.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS ..	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
VAUDESCAL ...	Obstétrique.

IV. -- AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE .	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale.
BRULÉ		BROCQ	
CATHALA		CADENAT	
CHABROL		GATELLIER	
CHEVALLIER ..		de GAUDART	
DONZELOT		d'ALLAINES	
DUVOIR		LEVEUF	
GASTINEL		MOULONGUET	
HUGUENIN		MOURE	
LAROCHE (G.)..		QUENU	
LIAN			
MOREAU			
PIÉDELIEVRE ..			
SÉZARY			

MM.	
ECALLE	Clinique obstétricale.
METZGER	
PORTES	
VIGNES	

V. -- CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA CHERE MAMAN

*En hommage et comme un faible
témoignage de ma reconnaissance
et de mon affection.*

A MON PERE

A BERNARD, MON FRERE

AUX MIENS ET A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AUBERTIN

*Mon premier maître dans les
hôpitaux de Paris, qui m'a fait le
très grand honneur d'accepter la
présidence de cette thèse, qu'il soit
assuré de ma respectueuse et pro-
fonde reconnaissance.*

A MON CAPITAINE, LE DOCTEUR NOUEL

*Auprès duquel m'ont conduit les
hasards de la guerre. Il fut pour
moi l'inspirateur de cette thèse et
le Chef averti et paternel de mes
premiers mois de vie militaire.*

A MES MAITRES DE L'HOPITAL D'AMIENS

1930-31. MONSIEUR LE DOCTEUR DE BUTLER, ancien
Interne des Hôpitaux de Paris.

1931-32. MONSIEUR LE DOCTEUR MERLE, ancien Interne
des Hôpitaux de Paris.

A MONSIEUR LE MÉDECIN LIEUTENANT-COLONEL FERRY

*Le guide éclairé de mes premiers
pas dans la carrière médicale, le
précieux conseiller, l'ami de tou-
jours.*

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

STAGE

1932-33. MONSIEUR LE PROFESSEUR AUBERTIN.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEREBOULLET.

1933-34. MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOUGEROT.

EXTERNAT

1934-35. MONSIEUR LE PROFESSEUR PROUST,
in memoriam.

1935-36. MONSIEUR LE PROFESSEUR CLOVIS VINCENT.
MONSIEUR LE DOCTEUR JACQUELIN, Médecin
des Hôpitaux.

1936-37. MONSIEUR LE DOCTEUR ECALLE, Accoucheur
des Hôpitaux.

INTERNAT (Concours spécial)

1937-39. MONSIEUR LE DOCTEUR WEISSMANN, Médecin
des Hôpitaux.

INTERNAT PR.

1939. MONSIEUR LE DOCTEUR CLEISZ, Accoucheur des
Hôpitaux.

HISTORIQUE

Jusqu'à ces dernières années la plus apparente de toutes les substances végétales : la chlorophylle, était considérée comme à peu près dénuée de propriétés thérapeutiques. Comme l'ingestion des légumes verts crus ou cuits n'est guère suivie de modifications physiologiques remarquables, on en avait conclu que le pigment de la feuille était de peu d'intérêt pour l'organisme animal. Tout au plus admettait-on que les déchets pyrrolés provenant de la digestion de la chlorophylle pouvaient avoir un rôle dans la synthèse de l'hémoglobine.

Or, dès 1923, Marchlewski (professeur à l'Université de Cracovie) prouvait que si la chlorophylle des légumes verts est effectivement inutilisable dans sa presque totalité par l'organisme, ceci est dû au fait qu'elle est engagée dans une molécule protéique dont les sucs digestifs ne peuvent l'extraire qu'en démolissant plus ou moins profondément la molécule de ce pigment; par contre, ajoutait-il : « Une fois isolée et administrée par voie digestive ou parentérale, la chlorophylle détermine des effets physiologiques très intéressants. » C'est, en effet, à cet auteur que revient le mérite d'avoir le premier entrevu les possibilités d'assimilation de la chlorophylle par l'organisme, les conditions requises pour cette assimilation et les propriétés pharmacodynamiques de la chlorophylle.

Par la suite la question fut reprise par certains auteurs allemands sous la direction de Willstaetter

auquel on doit les travaux les plus importants sur les caractéristiques chimiques de la chlorophylle; et incidemment rappelons que la publication de ces recherches fut à l'origine de polémiques avec l'école Polonaise, Marchlewski revendiquant, et à juste titre, sur cette question de la chlorophylle une paternité dont les auteurs allemands avaient par trop fait bon marché.

Dans les années qui suivirent, de nombreux travaux d'origine allemande et scandinave, travaux d'abord strictement expérimentaux puis cliniques, vinrent enrichir nos connaissances sur les propriétés physiologiques de la chlorophylle. Parmi les noms des auteurs qui, de 1925 à 1930, s'occupèrent de cette question, retenons essentiellement celui d'Emile Burgi qui a poursuivi sur l'homme les premiers essais d'administration de la chlorophylle pure, par le tube digestif, et celui de Rentz, de l'Ecole d'Upsal, dont les intéressantes recherches expérimentales devaient orienter si favorablement les essais cliniques des auteurs allemands.

Depuis lors plusieurs auteurs français se sont intéressés à cette question de la chlorophylle et leurs recherches ont porté surtout sur ses propriétés physiologiques et thérapeutiques. C'est ainsi, qu'en 1933, le Professeur Léon Binet écrivait : « La chlorophylle n'offre pas seulement un intérêt considérable du fait de la photosynthèse qu'elle assure, elle peut constituer chez les animaux qui l'ingèrent un agent hématopoïétique sérieux » et à peu près à la même époque, s'appuyant sur des recherches expérimentales du plus haut intérêt, A. Ranson confirmait l'action importante de la chlorophylle dans la régénération globulaire et surtout sur l'augmentation du taux de l'hémoglobine.

Cette puissante action hématopoïétique devait, au cours de ces dernières années, trouver sa confirmation dans les applications cliniques des Docteurs Ph. Dally, Dorat et Poucel qui, à plusieurs reprises, dans les périodiques de langue française, attirèrent l'attention du monde médical sur les importantes possibilités de la chlorophylle, essentiellement dans la thérapeutique des anémies.

Enfin, il appartenait au Docteur Plagniol (ancien Chef de Clinique à la Faculté de Montpellier) et aux Docteurs R. Dupont et Duhamel, ces derniers dans une très intéressante communication à l'Association Française pour l'étude du cancer, d'ouvrir à la thérapeutique chlorophyllienne, à côté de son rôle primordial anti-anémique maintenant bien établi, des perspectives nouvelles étant donnée son action photo-sensibilisatrice comme facteur de potentialisation de la cure solaire, ultra-violette et roentgenienne.

Mais il importe de reconnaître que, quelque intéressant et prometteur que puisse paraître ce rôle photosensibilisateur de la chlorophylle, nous ne possédons pas encore à ce jour suffisamment de références scientifiques pour en faire largement état dans cette thèse où nous nous proposons, avant tout, de rendre compte des heureux effets que nous avons pu constater cliniquement par la chlorophyllothérapie chez les *anémiques*, les *débilités*, les convalescents de *maladie infectieuse*.

I. — La Chlorophylle dans le monde vivant; rappel de quelques notions élémentaires

Toute plante qui se suffit à elle-même produit du pigment chlorophyllien. Le vert est en effet la couleur dominante du monde végétal; les rares plantes qui n'ont point cette coloration verte (les champignons, par exemple) en sont réduits à s'implanter en parasites sur des plantes vertes ou en utilisant l'humus d'anciennes feuilles vertes..., c'est dire combien la chlorophylle est indispensable aux végétaux et, bien que très connue, il n'est pas sans intérêt de rappeler ici, schématiquement, en quoi consiste l'un des plus grands actes de la vie végétale :

La fonction chlorophyllienne. — Essentiellement diurne, la fonction chlorophyllienne est l'acte par lequel les parties vertes des végétaux décomposent l'acide carbonique de l'air en ses deux éléments : carbone et oxygène; tandis que l'oxygène est libéré et retourne à l'atmosphère, le carbone est absorbé, fixé par la plante qui l'assimile soit pour sa nutrition, soit pour constituer des réserves énergétiques. Bien étudiée par les chimistes et les biologistes, cette fonction chlorophyllienne est regardée actuellement comme la résultante de l'action combinée des rayons solaires et de la chlorophylle. Ce n'est pas une action chimique seulement, bien au contraire, c'est avant tout un phénomène physique, car l'action du rayon solaire y semble de tout premier plan.

En effet, cette fonction n'a lieu que pendant le jour, elle cesse la nuit. Chlorophylle et énergie solaire se complètent, l'une ne peut rien sans l'autre.

La chlorophylle par sa coloration verte semble agir à la manière d'un filtre, d'un écran, grâce auquel le végétal choisirait dans le spectre solaire les éléments dont il a besoin pour décomposer l'acide carbonique et fixer le carbone. Il s'agit donc bien d'une action plus encore physique que chimique dans laquelle nous saisissons, semble-t-il, un mode sélectif d'utilisation de l'énergie radiante. Cette photo-sensibilisation ne serait-elle pas à la base des propriétés curatives de la chlorophylle? C'est possible, bien que ce ne soit encore là qu'une élégante hypothèse sur laquelle nous aurons cependant l'occasion de revenir lors de l'étude des propriétés thérapeutiques de la chlorophylle.

Quoi qu'il en soit, la chlorophylle telle qu'elle existe dans la plante à l'état naturel est donc indispensable à sa croissance et à sa vie..., nous allons voir qu'indirectement la chlorophylle n'est pas moins indispensable à la vie du monde animal.

En effet, la fonction chlorophyllienne est à la base du *cycle du carbone*, facteur capital de la vie sur terre.

1° Grâce à l'oxygène qu'elle rend pendant le jour à l'atmosphère la plante concourt pour une large part à la régénération de l'air que respire sans cesse le monde animal;

2° Quant au carbone, incorporé par la plante (toujours grâce à l'action combinée de la chlorophylle et du soleil) à l'hydrogène, à l'azote et aux sels minéraux contenus dans la sève brute, il entrera par la suite dans la composition des composés ternaires (comme les hydrates de carbone) et quaternaires (comme les pro-

téines) lesquels constitueront bientôt la substance vivante même du protoplasme végétal.

Ce carbone transformé par la chlorophylle sera à son tour absorbé par les animaux qui le brûleront à nouveau et le rejeteront dans l'atmosphère sous forme de Co^2 ou les plantes le reprendront.

En résumé, de même qu'il y a un circuit du carbone atmosphérique qui passe par la respiration, voici, passant par la voie digestive, un autre immense circuit alimentaire qui rend tous les êtres de la nature solidaires.

Ainsi donc, sans le travail de la cellule végétale, seule capable d'effectuer directement la synthèse organique à partir des substances purement minérales, l'animal réduit à ses propres ressources serait voué à la mort en quelques jours... Or, cette même cellule végétale ne doit en fin de compte toutes ses possibilités qu'à l'association de la lumière solaire et de ce pigment chlorophyllien dont Constantin et Hubert écrivaient dans le traité d'Histoire Naturelle de Brehm : « C'est un minuscule ouvrier dont l'œuvre est géante, lui seul sait retenir ce qu'il y a de plus fugace, de plus insaisissable : la radiation lumineuse. »

Ce sont là des notions que, bien qu'élémentaires, il importait de rappeler avant d'aborder :

II. — L'étude chimique de la chlorophylle pure, isolée de la plante et principalement de ses parentés chimiques et biologiques avec l'hémoglobine.

La chlorophylle est donc la matière colorante des feuilles où elle existe sous forme de granulations amorphes. C'est un produit azoté complexe qui renferme un élément minéral : le *magnésium* (Armand Gautier).

Sa formule est $\text{MG C}^{55} \text{H}^{76} \text{N}^4 \text{O}^6$ qu'on peut expliquer ainsi :



En effet, en solution dans l'alcool, la chlorophylle fournit sous l'action d'un ferment soluble appelé « chlorophyllase » deux substances :

1° *Le phytol* $\text{C}^{20} \text{H}^{40} \text{O}$, alcool primaire à chaîne ouverte qui présente en outre une liaison éthylénique;

2° *L'éthylchlorophyllide* qu'on appelle généralement chlorophylle cristallisée et qui dérive de la chlorophylle par substitution de l'alcool éthylique au phytol.

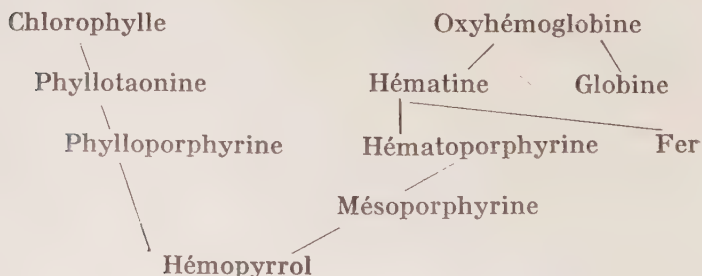
Les alcalis dégradent la molécule en respectant le magnésium; au contraire le métal s'élimine sous l'action des acides.

Grignard a fait remarquer que le magnésium dont la mise en œuvre dans la synthèse organique est féconde (ainsi que l'ont prouvé les travaux de Delbet) se retrouve comme élément fondamental du pigment même

qui est, ainsi que nous l'avons déjà vu, l'agent actif de la formation des composés organiques chez les végétaux.

Mais surtout, point extrêmement important et qui devait attirer l'attention des physiologistes avant même que les recherches chimiques ne viennent en donner confirmation : la chlorophylle de la plante présente avec l'hémoglobine du sang des parentés chimiques et biologiques extrêmement étroites..., on conçoit, dès lors, aisément les promesses qu'une telle similitude ne devait pas tarder à faire apparaître aux yeux des pharmacologues et des thérapeutes. Nous verrons plus loin dans un chapitre spécial que les recherches expérimentales et les applications cliniques ne devaient pas les décevoir..., bien au contraire.

L'hémoglobine donne en effet par dédoublements successifs l'hématine puis l'hématoporphyrine. Ce corps présente une parenté manifeste avec la phylloporphyrine qui provient du dédoublement de la chlorophylle; par réduction, ces deux corps donnent naissance au même produit : l'hémopyrrol, qui établit ainsi le passage entre le pigment du sang des vertébrés et celui des feuilles vertes. On peut résumer ces relations dans le tableau suivant (d'après le Docteur Edelmann) :



Le sang, tissu fondamental des animaux, est donc bien un proche cousin de la chlorophylle, sang des végétaux. L'hémoglobine contient un noyau ferrique et la chlorophylle un noyau magnésien, mais toutes deux ont des chaînes cycliques et quatre noyaux pyrroliques; des dégradations successives les amènent l'une et l'autre à des porphyrines de moins en moins complexes que l'on retrouve dans les fèces, les urines et la bile.

Ainsi que Tswett le souligne, la chlorophylle et l'hémoglobine prennent naissance à partir d'une octioporphyrine et leurs produits de dégradation sont, en dernière analyse, des urobilines; elles ont donc une même origine et une même fin et dans l'intervalle elles ne s'écartent que de fort peu.

A ces données maintenant classiques, les travaux de Wurmser devaient apporter une contribution nouvelle en ce qui concerne les propriétés physicochimiques de la chlorophylle. Cet auteur a montré en effet que le pigment végétal isolé de la feuille était assez rapidement détruit par la lumière solaire, mais, par contre, si l'on ajoute à une solution de chlorophylle une substance protéique, telle que la gélatine, le pigment vert se trouve protégé contre l'effet destructeur de la lumière solaire. Cette expérience montre que dans les cellules végétales, la chlorophylle est en combinaison plus ou moins étroite avec les protéides cellulaires. Cette notion entraîne une conséquence intéressante pour la compréhension de l'assimilation de la chlorophylle par les animaux.

III. — Etude physiologique de la chlorophylle

(EDELMAUN)

Depuis longtemps déjà les physiologistes s'étaient intéressés à cette question de l'absorption de la chlorophylle par l'organisme animal et Dastre avait soutenu qu'à l'état physiologique il existe toujours une certaine quantité, à la vérité très minime, de chlorophylle pure emmagasinée dans le foie.

Les recherches furent reprises par Dhore et Vegezzi qui établirent la présence physiologique de chlorophylle dans le foie. D'une façon générale on ne s'expliquait pas bien pourquoi le foie de l'homme contenait des quantités extrêmement variables de ce pigment..., les recherches de Kithara devaient en donner l'explication : La quantité de chlorophylle absorbée par le tube digestif dépend essentiellement de la forme sous laquelle elle a été absorbée.

Si le sujet a absorbé des feuilles crues on retrouve un peu de chlorophylle dans le foie; mais on n'en retrouve plus du tout s'il a ingéré des légumes verts cuits. Un contrôle de ses propres recherches a été fourni à Kithara par l'étude de la phylloporphyrine dans les urines.

Il est de fait que chez les sujets soumis à des régimes végétariens excessifs et qui absorbent de grandes quantités de légumes verts on ne voit jamais les téguments se colorer en vert, mais bien en jaune : c'est la carotinémié, due à ce que, des deux pigments végétaux, seule la carotène est facilement absorbée par l'organisme alors que la chlorophylle des légumes verts cuits l'est fort peu.

Par la suite l'Ecole Allemande devait reprendre la question en faisant absorber non plus des légumes verts crus ou cuits, mais du pigment chlorophyllien isolé. Emile Burgi a alors rapidement constaté que l'administration de chlorophylle pure par le tube digestif déterminait l'apparition de porphyrine dans l'urine de l'homme normal en quantité abondante, alors que l'ingestion de légumes verts, même en quantité très forte, ne laisse passer dans l'urine que des traces de porphyrine; les recherches de Godenho devaient confirmer celles d'Emile Burgi, il a, en effet, montré que l'absorption de chlorophylle et de phyllophytine, c'est-à-dire des pigments végétaux isolés, *in vitro*, déterminait l'apparition dans l'urine de porphyrine.

Ainsi se trouvait établie une différence fondamentale entre les effets physiologiques de la chlorophylle liée aux protéides végétaux et ceux de la chlorophylle pure.

Presque en même temps, Roessingh, en Hollande, montrait que la chlorophylle pure absorbée « per os » ou injectée par voie intraveineuse disparaissait rapidement du torrent circulatoire et se retrouvait dans le foie, la rate et les glandes lymphatiques, c'est-à-dire essentiellement dans les organes hématopoïétiques.

Le même auteur, sur des chèvres pourvues de fistules biliaires, a montré que la chlorophylle administrée « per os » se dégradait dans le foie et que ses produits de dégradation reparaissaient dans la bile sous forme de cholehématine.

Ces notions physiologiques nouvelles devaient être à la base des premières recherches pharmacodynamiques sur la chlorophylle. Celles-ci furent d'abord le fait de

l'Ecole d'Upsal. Par la suite de nombreux auteurs devaient s'intéresser à cette question.

Mais avant d'aborder nous même dans cette étude le chapitre des propriétés pharmacodynamiques de la chlorophylle, nous avons estimé comme indispensable de rappeler dans un court exposé la richesse étonnante de la chlorophylle en vitamines.

IV. — Chlorophylle et Vitamines

Il est bien évident que la chlorophylle, par elle-même, n'est nullement une vitamine ni même une provitamine, mais en réalité elle leur est étroitement associée.

Dans les feuilles vertes nous trouvons en effet :

1° *De la vitamine A.* — Facteur de croissance, de nutrition des tissus, de régénération sanguine (Léon Binet et M. Strumza) et indirectement de lutte contre l'infection; or, la teneur en vitamine A de la chlorophylle a été soulignée par Burgi qui pense qu'elle dérive du Carotène des feuilles vertes. Il soumit de jeunes rats à un régime sans vitamines A et leur croissance s'arrêta, puis il leur donna de la chlorophylle et la croissance reprit..., la chlorophylle est donc un succédané physiologique du facteur de croissance. Et dans une autre expérience Burgi a pu élever normalement trois générations de rats avec un régime privé de vitamines A, mais riche en chlorophylle.

2° *De la vitamine B.* — D'utilisation nutritive et cellulaire, principalement dans certaines céréales largement exposées à la lumière solaire.

3° *De la vitamine C.* — Antiscorbütique, facteur

d'équilibre et d'entretien, et des recherches récentes ont montré l'existence d'une liaison non douteuse entre la présence de l'acide ascorbique et la fonction chlorophyllienne.

4° *De la vitamine D.* — Laquelle existe en assez grande quantité dans les plantes, disparaît rapidement en un ou deux jours quand elles sont coupées, mais réapparaît par contre si on expose les végétaux coupés aux radiations solaires ou mieux encore aux rayons ultraviolets.

5° *De la vitamine E.* — Facteur de fécondité, de reproduction et aussi d'activation du début de croissance..., peut-être la xanthophylle n'est-elle pas étrangère à sa production? Quoiqu'il en soit les animaux carencés en vitamines E ne se reproduisent pas. Certaines plantes riches en chlorophylle leur rendent la fécondité.

6° *Un peu de vitamine P antipellagreuse.*

En résumé, les plantes riches en chlorophylle contiennent toutes, à des degrés différents bien entendu, selon l'espèce envisagée, la totalité des vitamines connues. Mais ce qui est à craindre lorsqu'on traite la plante pour en extraire la chlorophylle pure, c'est justement de détruire du même coup, en totalité, ou même en partie seulement, les vitamines dont on n'ignore pas la valeur d'association principalement dans la thérapeutique anti-anémique qui a surtout retenu notre attention.

Nous verrons plus loin que dans la préparation de la chlorophylle dont nous nous sommes servi pour notre expérimentation clinique (Chlorophysol) cet échec a été évité et que cette chlorophylle une fois isolée de la plante demeure néanmoins étroitement unie aux diverses vitamines comme elle l'est à l'état normal dans la nature.

V. — Propriétés pharmacodynamiques de la chlorophylle pure

C'est aux nombreux travaux des auteurs allemands et scandinaves (de l'Ecole d'Upsal en particulier) que nous devons à l'heure actuelle la majeure partie de nos connaissances sur les propriétés pharmacodynamiques de la chlorophylle pure. Leurs conclusions maintenant admises par tous peuvent être ainsi résumées :

1° *L'action de la chlorophylle sur le sang et les organes hématopoïétiques.*

Sous l'influence de la chlorophylle, les globules rouges sont augmentés en qualité et en quantité. Verne a montré que la désintégration de la chlorophylle met en liberté le noyau pyrrolique favorisant ainsi la formation d'hémoglobinoïde et d'hémoglobine; chez les daphnies l'apparition de pigment hémoglobique est subordonnée à la présence de chlorophylle et de fer dans le milieu nutritif.

Burgi et Traczewski ont fait l'expérience suivante : ils ont anémié des lapins soit par la saignée, soit par des toxiques. Les animaux soumis à un régime chlorophyllien reprenaient leur sang en trois semaines tandis qu'il fallait six à sept semaines sans chlorophylle; l'adjonction du fer abrège la durée et raccourcit le temps de régénération à sept ou dix jours, la chlorophylle favorisant sa fixation.

Gregoriew devait étendre ces recherches; il a fait une étude comparative des effets du fer et de la chlorophylle dans les processus de régénération sanguine.

Pour cet auteur, la chlorophylle se montre plus active que le fer et d'ailleurs les effets de ces deux substances peuvent s'additionner.

Binet et Strumza, chez des chiens dont le taux d'hémoglobine est réduit à un tiers de la normale par des saignées répétées, ont constaté que l'administration simultanée de chlorophylle et de fer augmentait l'hémoglobine plus que les hématies, tandis que l'association chlorophylle cuivre déterminait l'accroissement du nombre des globules rouges plus que de leur teneur en hémoglobine. P. Chevallier a également insisté sur le rôle du cuivre dans la régénération sanguine produite par la chlorophylle.

Par ailleurs, alors que l'attention des auteurs classiques s'était portée essentiellement sur l'action de la chlorophylle en tant que facteur de régénération de l'hémoglobine, les études de l'Ecole Suédoise ont porté surtout sur l'action stimulante de la chlorophylle sur les organes hématopoïétiques.

Rentz, entre autres, a montré qu'en injection sous cutanée, chez le lapin, la chlorophylle détermine une très forte augmentation du nombre des thrombocytes, augmentation qui persiste plusieurs semaines; le pigment végétal produit également un accroissement considérable du nombre des polynucléaires.

Il semble bien que la chlorophylle agisse sur les organes élaborateurs du sang au moins autant, sinon plus, que sur les globules eux-mêmes..., ce fut là d'abord l'opinion de Roessing qui a retrouvé la chlorophylle absorbée « per os » dans le foie, la rate, les glandes lymphatiques et la moelle osseuse et c'est actuellement

l'opinion de l'immense majorité des auteurs qui se sont intéressés à cette question.

Ainsi, donc, à côté de sa puissance d'action comme *régénérateur d'hémoglobine*, la chlorophylle possède aussi sur les cellules blanches du sang une action cytospécifique médullotrope de tout premier ordre; cette double possibilité devait faire logiquement envisager la chlorophylle comme le type même des agents hémapoïétiques dans tous les cas où il pouvait être nécessaire de déclencher et d'aider ce phénomène essentiellement complexe qu'est la régénération sanguine. L'expérimentation clinique devait, par la suite, confirmer en tous points cette manière de voir.

2° *Action cardio vasculo tonique.*

La chlorophylle est toni-cardiaque; d'après Rentz au taux infime de 0 g. 002 par kilogramme d'animal, elle agit sur le cœur comme la digitaline, dans son effet cardiaque elle s'oppose à l'action de l'acétylcholine mais n'entrave pas celle de l'adrénaline.

Emile Burgi a confirmé ces expériences et un peu plus tard Gordonoff a abouti aux mêmes conclusions. La chlorophylle à la dilution de 1/20.000^e augmente la contractilité du cœur.

Sur les vaisseaux, la chlorophylle possède une double action directe et par voie sympathique; son action directe étudiée par Rentz par la méthode de la perfusion du train postérieur de la grenouille se traduit par une vasodilatation momentanée, par contre, en injection intra-veineuse à la dose très faible de 2/10^e de milligramme par kilogramme, elle augmente déjà la pression sanguine.

Cette action s'exerce probablement par l'intermédiaire de l'innervation sympathique, la chlorophylle possédant la propriété de sensibiliser les vaisseaux à l'action vasoconstrictive de l'adrénaline.

Cette double action cardio-vasculaire peut donc, à juste titre, faire considérer la chlorophylle comme un adjuvant utile des toni-cardiaques telle la digitale et nous verrons les résultats intéressants qu'on est en droit d'en attendre dans le traitement de l'hypotension.

3° *Effets neuro-musculaires et sécrétoires.*

Gordonoff et, plus tard, Rentz, ont montré que la chlorophylle augmentait l'excitabilité du nerf et du muscle et ce dernier auteur a observé qu'en solution très diluée, la chlorophylle augmente la tonicité de l'intestin isolé et sa contractilité, et il considère que l'action de la chlorophylle porte essentiellement sur l'innervation autonome de la musculature lisse.

Par ailleurs, Gordonoff et Amakawa ont signalé que la chlorophylle détermine une augmentation de la sécrétion urinaire qui atteint son maximum au bout de deux heures.

4° *Action tonique générale et antiinfectieuse.*

1° Cette action tonique générale, dit le Docteur Plagniol, est un fait expérimental de tous les jours..., le malade traité par la chlorophylle voit son asthénie disparaître progressivement. Il semble que cette action s'accompagne d'une hypertonie sympathique et qu'elle se produise par excitation fonctionnelle des glandes endocrines telles la thyroïde et l'hypophyse. Une telle sup-

position, quant à l'influence favorable de la chlorophylle sur le système endocrinien, ne pouvait, disons le immédiatement, trouver meilleure confirmation que celle des résultats obtenus à l'heure actuelle par la médication chlorophyllée chez l'enfant dans les troubles de la croissance.

2° Quant à l'action antiinfectieuse de la chlorophylle, il semble, d'après les travaux de Burgi et de Zickgraff, qu'elle soit à la fois sous la dépendance d'une fixation carbonée dans l'organisme animal analogue à celle qui se passe dans les organismes végétaux et de propriétés antiinfectieuses comparables à celles de la vitamine A, laquelle, comme nous l'avons déjà vu précédemment, présente une étroite parenté d'action avec la chlorophylle.

5° *Action cyto-régulatrice.*

Cette action importante de la chlorophylle dans la biologie végétale où elle règle la prolifération cellulaire, est encore actuellement insuffisamment prouvée dans l'organisme animal pour que nous ayons l'intention d'en faire état; signalons cependant l'opinion de David Galatz qui, l'ayant expérimentée en injection locale dans certains cancers, aurait observé une nette diminution de l'intensité anarchique de la mitose cellulaire..., la chlorophylle, toujours d'après cet auteur, pourrait ainsi remplacer, dans une certaine mesure, l'action frénatrice probablement hormonale qui paraît avoir disparu chez les cancéreux.

Quoi qu'il en soit et quelles que puissent être les réserves qu'il est indispensable d'apporter dans l'appré-

ciation d'un sujet encore mal connu, on doit, par contre, considérer actuellement avec la majorité des auteurs que la chlorophylle peut jouer un rôle de valeur aussi bien dans le cancer que dans d'autres affections qui relèvent aussi du traitement par les radiations (radium, rayons X ou ultra-violets) en raison de son action photosensibilisatrice.

6° *Action photo-sensibilisatrice.*

Kitchevatz et Jansion ont mis en valeur cette propriété des téguments à absorber et à utiliser, sous l'influence de la chlorophylle, les radiations qui, normalement, les traversaient sans modification; la chlorophylle sensibilise la cellule aux radiations.

De nombreux essais thérapeutiques par voie interne, par voie externe ou en applications locales ont confirmé cette manière de voir :

a) Par voie interne, Windaus et Brunkel ont reconnu que, sous l'influence de la chlorophylle, l'organisme utilisait mieux la lumière solaire ou les rayons ultra-violets et que les rachitiques guérissaient plus vite, si bien que des médecins allemands ont pu qualifier la chlorophylle de « Substance de croissance »; les expériences d'A. C. Guillaume ont montré, elles aussi, une très nette photo-sensibilisation de l'organisme à la lumière solaire après absorption de chlorophylle par le tube digestif.

b) D'autres essais ont été tentés par voie externe. C'est ainsi que le Docteur Plagniol a montré qu'en badigeonnant des plaques alopéciques avec du pigment chlo-

rophyllien (ou en en faisant ingérer à des peladiques) en même temps qu'on irradie les téguments dépilés par les rayons ultra-violets, on obtient une repousse rapide des cheveux.

c) Enfin, en injection locale, le Professeur Moure, reprenant les idées de Marcille sur l'effet thérapeutique des injections sclérosantes passées dans les ganglions, a pu, en injectant de la chlorophylle dans les adénites tuberculeuses et en exposant ensuite ces malades aux rayons ultra-violets ou, mieux encore, aux rayons solaires, obtenir des résultats extrêmement encourageants.

VI. — Propriétés thérapeutiques de la chlorophylle

Négligeant volontairement dans ce chapitre les questions insuffisamment étudiées comme celle qui découle de l'action cyto-régulatrice, de la chlorophylle ou celles d'ordre secondaire en rapport, par exemple, avec ses effets sécrétoires, nous ne retiendrons que les indications principales de la médication chlorophyllienne étudiées et contrôlées par de nombreux auteurs et observées par nous même dans nos observations cliniques.

La chlorophylle, comme l'ont prouvé les cliniciens scandinaves et allemands, trouve son indication primordiale :

1° *Dans les anémies.*

Rentz et Gorgonoff ont été les premiers à publier des observations d'anémiques traités par la chlorophylle,

à plusieurs reprises ces auteurs ont insisté sur la valeur des résultats qu'ils obtenaient par cette nouvelle médication. De l'ensemble de leurs recherches ainsi que de celles de Burgi et de nombreux auteurs qui, par la suite, les ont suivis dans cette voie, il ressort que :

La chlorophylle donne de bons résultats chaque fois que les organes hématopoïétiques ne sont pas trop profondément touchés..., c'est dire qu'elle trouvera son emploi optimum dans les *anémies* plastiques hypochromes où il est urgent de relever le taux d'hémoglobine ainsi que dans les anémies secondaires aux hémorragies, aux infections récentes.

Dans tous les cas son action dépasse largement celle des préparations martiales et si les extraits hépatiques semblent donner des résultats plus rapides, il n'en reste pas moins (ainsi que nous l'avons déjà vu précédemment) que leur point d'attaque n'étant pas le même, on aura toujours avantage chez ces malades à employer simultanément les extraits hépatiques et la chlorophylle.

Résumons-nous :

Dans le traitement des anémies la chlorophylle dépasse en activité les composés ferrugineux auxquels on pourrait donc être autorisé à la préférer. Dans l'immense majorité des cas, néanmoins, on aura avantage à associer la chlorophylle au fer ou aux extraits hépatiques car (ainsi que l'a prouvé Grégoriew) la *chlorophylle intervient essentiellement dans la fixation du fer* par la cellule sanguine et *complète l'action des extraits de foie.*

2° *Dans les hypotensions.*

La chlorophylle, dit le Docteur Edelmann, s'est révélée un excellent médicament. Ses effets ne portent pas tellement sur les chiffres de pression artérielle qui se relèvent seulement de dix à trente millimètres mais surtout sur le cœur et les vaisseaux périphériques.

Cette double action a permis d'utiliser la chlorophylle avec succès :

— Dans les *hypotensions* essentielles où elle entraîne une diminution nette de la cyanose, une augmentation du débit cardiaque et un relèvement général de l'activité.

— Chez de petits malades atteints de rachitisme ainsi que chez des enfants acrocyanotiques, la médication chlorophyllienne a permis d'obtenir d'excellents résultats; et, dans l'ensemble, de nombreux cliniciens considèrent actuellement la chlorophylle comme un adjuvant d'autant plus précieux du traitement digitalique qu'elle constitue un médicament dépourvu de toute toxicité.

3° *Chez les asthéniques, les convalescents de maladie infectieuse.*

Les propriétés toniques générales, angio et cardio toniques, hématopoïétiques, de la chlorophylle devaient trouver bien entendu une indication de tout premier ordre.

Dans l'*asthénie cancéreuse* les remarquables résultats obtenus par la chlorophylle sont maintenant suffisamment connus pour que nous jugions utile d'y insis-

ter (dès 1933, dans le *Journal de Médecine de Paris*, le Docteur Plagniol en publiait de nombreuses observations).

Dans certains *syndromes endocriniens* son action paraît incontestable, les lymphatiques et les vagotoniques, les hyposurrenaliens surtout semblent profiter particulièrement de la médication chlorophyllienne.

4° Dans la tuberculose.

Son action souvent favorable a été particulièrement étudiée et signalée par Burgi et Zickgraft. Son rôle, d'après ces auteurs, ne saurait être, bien entendu, un rôle antiinfectieux spécifique, mais en tant que tonique général réalisant une amélioration des conditions générales de défense de l'organisme la chlorophylle s'immisce naturellement en place très honorable dans les moyens que nous possédons pour lutter contre la tuberculose. C'est dire que les prétuberculeux bénéficieront souvent dans une large part du traitement par la chlorophylle et que dans certaines formes de tuberculose (adénite tuberculeuse, tuberculose osseuse ou péritonéale entre autres) elle apportera une plus-value de valeur dans la thérapeutique qui, à cette heure, est scientifiquement et socialement à l'ordre du jour : l'héliothérapie ou l'actinothérapie.

5° C'est, enfin, dans les *troubles de croissance* que, grâce, surtout, semble-t-il, à ce rôle photosensibilisateur, la chlorophylle paraît avoir donné les plus beaux résultats. Elle renforce, en effet, de manière étonnante l'action des rayons ultra-violets sur les enfants rachitiques et est un adjuvant précieux de la médication par

l'ergostérol irradié; dans les insuffisances thyroïdiennes et hypophysaires de l'enfant la chlorophylle s'est révélée non moins utile; l'enfant bouffi, pâlot, aux réactions ralenties, maigrit légèrement tout en se tonifiant sans perdre de poids; son psychisme s'éveille, son développement physique reprend. Ce sont là pour de nombreux pédiatres des constatations de chaque jour.

6° Et nous terminerons cet exposé des possibilités principales de la chlorophylle dans la thérapeutique moderne en signalant les résultats tout à fait remarquables obtenus par Burgi grâce à la chlorophylle sur des nourrissons soumis à l'allaitement artificiel.

Nous verrons plus loin dans l'exposé de nos observations personnelles trois cas de nourrissons pour lesquels la chlorophylle s'est, en effet, confirmée comme susceptible d'avoir une action très favorable dans le tout premier âge.

VII. — Mode d'extraction de la chlorophylle; son importance

Plusieurs écueils doivent être évités dans l'extraction et la préparation de la chlorophylle pure si l'on veut que cette chlorophylle reste intacte et conserve le maximum de ses propriétés pharmacodynamiques.

Disons d'abord que les poudres de feuilles vertes, même stabilisées ou préparées à froid, sont complètement inactives. Il faut, obligatoirement, utiliser le pigment chlorophyllien pur. Celui-ci est essentiellement soluble dans les corps gras, l'éther, l'alcool..., par contre ses

préparations aqueuses sont très instables du fait qu'il est alors difficile d'éliminer la *chlorophyllase*, ferment qui dédouble le pigment chlorophyllien.

Autre point important : Le degré de température à laquelle la chlorophylle est travaillée; en effet, les vitamines, comme on le sait ne résistent pas à des températures supérieures à 42 degrés et certaines s'altèrent dès 38 degrés.

Par ailleurs, à basse température, certaines manipulations sont impossibles.

Enfin, beaucoup de chimistes, après maintes manipulations, remplaçaient le magnésium par du cuivre, il semble que ce ne soit pas là un avantage, car, du fait de cette substitution, la place de certaines fonctions se trouve modifiée et la molécule du pigment chlorophyllien ainsi dégradée.

Dans la préparation de la chlorophylle que nous avons eue à notre disposition pour nos expériences cliniques personnelles (chlorophysol) on s'est efforcé de toujours considérer la chlorophylle comme une matière vivante et de la traiter comme telle...

Cette chlorophylle est extraite de plantes équatoriales, le pays où le soleil domine; elle est séchée à l'air et dans des conditions spéciales. Qu'elle soit ensuite à l'éther, à l'alcool ou dans l'huile de paraffine neutre, elle est toujours introduite dans ces solvants à basse température (au-dessous de 35°).

Cette chlorophylle est donc une chlorophylle pure, possédant son magnésium et ses vitamines; elle est na-

turelle et vivante, telle qu'elle est à l'état normal sur les feuilles dans la nature.

La posologie en est simple :

Chez les nourrissons, jusqu'à 6 mois : Une goutte de la solution huileuse avant chaque biberon.

Chez les enfants, jusqu'à 4 ans : 12 gouttes de la solution huileuse par 24 heures (en 6 prises différentes).

Chez les enfants, entre 4 et 12 ans : 15 gouttes par jour de solution alcoolique.

Chez les enfants, après 12 ans : 20 gouttes par jour en solution alcoolique.

Chez l'adulte : 15 gouttes par jour de solution alcoolique avant chaque repas (30 gouttes par jour).

Ces doses sont des doses moyennes..., elles peuvent être, chez certains malades, d'autant plus aisément augmentées que la chlorophylle est une substance non toxique et ne comporte pour ainsi dire pas de contre-indication.

OBSERVATIONS CLINIQUES

Ces observations sont le fruit de l'expérience clinique du Docteur Nouel, c'est à son amabilité que je dois de pouvoir les publier ici :

Adultes et Adolescents

M^{me} Hauc..., 42 ans, soignée à l'hôpital pour pelvi-métrite suppurée avec péritonite enkystée, que son état cachectique ne permet pas d'opérer, ouverture spontanée de la collection dans le rectum. A sa sortie de l'hôpital, elle présente pendant 3 mois une fièvre hectique, et quand nous la voyons 3 mois après, elle est dans un état de maigreur effrayante (38 kilos). Le teint cireux, la peau sèche et collée aux os. La température reste constamment aux environs de 38°5 avec tous les 4 ou 5 jours un clocher de 39°5.

De mai à juillet, progrès insignifiants. La fièvre continue avec ses clochers. Seules quelques améliorations du côté des organes génitaux; suppuration tarie, mais alimentation difficile; asthénie et moral épouvantable.

Le 16 juillet 1939, avant de partir en vacances, nous ordonnons 20 gouttes par jour en deux fois.

Le 1^{er} août, à notre retour, c'est elle qui vient debout au devant de nous. Elle est transformée. Le teint rosé. Elle a pris 7 kilos. Elle mange avec un gros appétit et a senti les forces revenir de jour en jour. Nous n'avons plus eu de nouvelles de cette dame dont le mari, fort inquiet, nous téléphonait auparavant tous les deux jours pour réclamer nos soins.

M. Hel..., 38 ans, boulanger. — Réformé temporaire le 12 octobre 1939 à la sortie de l'hôpital de M... où il a été soigné pour affection pleuro-pulmonaire aiguë qui a laissé un voile sur tout le poumon droit. Très amaigri. Asthénie profonde. Découragement. Nous conseillons un séjour à basse altitude. Devant les réticences du malade, nous conseillons le repos complet chez lui en bordure de Seine, sous un climat cependant peu favorable, humide et brumeux, et nous donnons 30 gouttes de chlorophylle pure par jour.

Le 2 novembre 1939, nous sommes appelé à son chevet d'urgence à 19 heures. Inquiet, et redoutant une complication, nous nous empressons de nous y rendre pour apprendre qu'en déchargeant une lourde caisse il a « gagné un lum-bago ».

Son premier mot, en nous recevant, est : « Eh bien, Docteur, me trouvez-vous changé en quinze jours? ». Il est méconnaissable; le teint clair, l'air enjoué; il a repris 4 kilos. Sa femme nous dit : « Si je l'écoutais, il mangerait son fonds de boulanger, je dois le rationner ».

M. H..., Xavier, 49 ans, chauffeur de calorifère. — Très amaigri, 8 kilos, très anémié, pâle, fatigué, ne peut manger de viande depuis plusieurs mois. « La viande tourne dans sa bouche et il doit la recracher ». Il est désespéré et se laisse aller devant nous à une crise de larmes. Il pèse, le 4 novembre, 66 kilos pour une taille de 1 m. 82. Je conseille 20 gouttes de chlorophylle avant chaque repas. Le 11 novembre, il pèse 68 kilos 100. Il dévore et mange la part de beakfast de sa femme. Aujourd'hui, il a mangé deux côtellettes saignantes. Il est transformé et reprend confiance.

Le 18 novembre, il pèse 69 kilos 900 et reprend son travail le 20.

Adjudant D..., 32 ans. — Atteint d'insuffisance mitrale depuis longtemps. Très surmené par la mobilisation, très amaigri, il a dû se coucher, ne tenant plus sur ses jambes. Refusant toute alimentation, il se juge perdu... avec des extrasystoles terribles qui le laissent sans forces. Tension artérielle au Vaquez 10-6.

Nous conseillons le repos en position demi-assise et 30 gouttes de chlorophylle par jour.

Dix jours après, il a repris 4 kilos. La tension artérielle est remontée à 16-9. L'appétit est revenu et il reprend son service entièrement.

Quarante jours après, il n'a présenté aucun malaise.

Jacques N..., 20 ans. — Appétit très capricieux « difficile à nourrir » n'aimant que certains plats, joues maigres, etc.

Après quatre jours de gouttes (30 par jour), dévore tout ce qu'on lui présente — on doit le rationner — ses joues se remplissent. L'amélioration se poursuit régulièrement même après la cessation du traitement.

Jacques D..., 18 ans. — Grand garçon tout en longueur, épaules étroites, thorax peu développé.

Il y a deux ans, a eu une pleurésie sero-fibrineuse.

L'examen radioscopique pratiqué deux mois après avait été satisfaisant. L'épanchement n'avait laissé aucune trace.

En février 1939, le père nous le présente. Il est anémié, fatigué, n'ayant aucun goût au travail, manquant continuellement ses classes.

Une radiographie pulmonaire montre avec une tramite des deux poumons, une image au sommet droit qui peut être interprétée pour une petite spéléonque.

Nous conseillons un séjour en haute montagne. Le malade va passer cinq mois à Briançon, mais il ne peut se résoudre au repos complet. Il continue ses études au Lycée de Briançon, échoue au baccalauréat, et revient à Rouen peu amélioré.

Il passe ses vacances à la campagne, l'état général s'améliore peu. Le poids ne remonte pas. En septembre, il contracte un ictère benin qui accentue l'amaigrissement.

Un nouvelle radiographie montre une spéléonque nette au sommet droit. Le poids est de 56 kilos pour une taille de 1 m. 80. Les parents, pour des raisons pécuniaires, ne peuvent plus s'imposer aucun sacrifice, nous conseillons le repos complet et 40 gouttes de chlorophylle.

Dans la première semaine, retour de l'appétit et augmentation de poids de 2 kilos.

Le 3 novembre 1939, un coup de téléphone du père nous annonce une augmentation nouvelle de 1 kilo, il pèse maintenant 59 kilos.

Le médecin phthisiologue a du mal à croire à cette augmentation de poids.

Le 11 novembre 1939, il a pris encore 1 kilo, soit 5 kilos depuis le 15 octobre 1939.

Le 1^{er} décembre 1939, il pèse 62 kilos 700.

Enfants

Marguerite D..., 13 ans. — Fillette très anémiée, très pâle et toujours souffrante. Très infectée par une mastoïdite il y a trois ans. Elle se défend mal. En mars 1939, on l'opère d'appendicite pour des troubles digestifs peu nets. Inappétence, état nauséux le matin, bouche mauvaise.

L'appendice présentait peu de lésions microscopiques et l'opération n'a pas amené d'amélioration très nette. Elle reste molle, sans entrain, très pâle, malgré des vacances à la campagne.

Le 15 octobre, nous conseillons la chlorophylle.

En quinze jours, transformation, retour de l'appétit.

Le teint est rosé, l'entrain reparait, la puberté s'installe, les seins grossissent, les conjonctives sont rouges, l'activité reparait. La fillette reprend ses études avec joie.

Jean-Paul N..., 10 ans. — Convalescent d'une scarlatine remontant à Pâques, n'a pu être envoyé en classe jusqu'aux vacances. Infection générale avec poussées fréquentes de température qui ne descend jamais au-dessous de 37°8 — 37°6.

Tous les quinze jours, crise d'acétonémie avec vomissements incoercibles durant plusieurs heures.

Parti en vacances le 17 juillet en Bretagne.

Dix gouttes deux fois par jour. Appétit formidable devant être surveillé. Entrain, joie de vivre. Infatigable, fait ses dix kilomètres par jour dans la lande et les rochers. Malgré la nourriture d'hôtel lourde et grasse n'a pas eu un malaise. En novembre, il se porte aussi bien, suit ses cours facilement, mange avec appétit, continue son traitement de chlorophylle quinze jours par mois.

M^{me} S..., Yvonne, 15 ans 1/2. — Foie très déficient. Teint plombé, grande fille maigre.

A dû abandonner son travail de couturière en atelier, se plaint de céphalées et de somnolences.

Le 6 novembre, elle pèse 51 kilos 900.

Le 11 novembre, après avoir pris vingt gouttes de chlorophylle avant chaque repas, elle pèse 52 kilos 800. L'appétit et les forces sont revenues.

Les céphalées et les somnolences ont disparu.

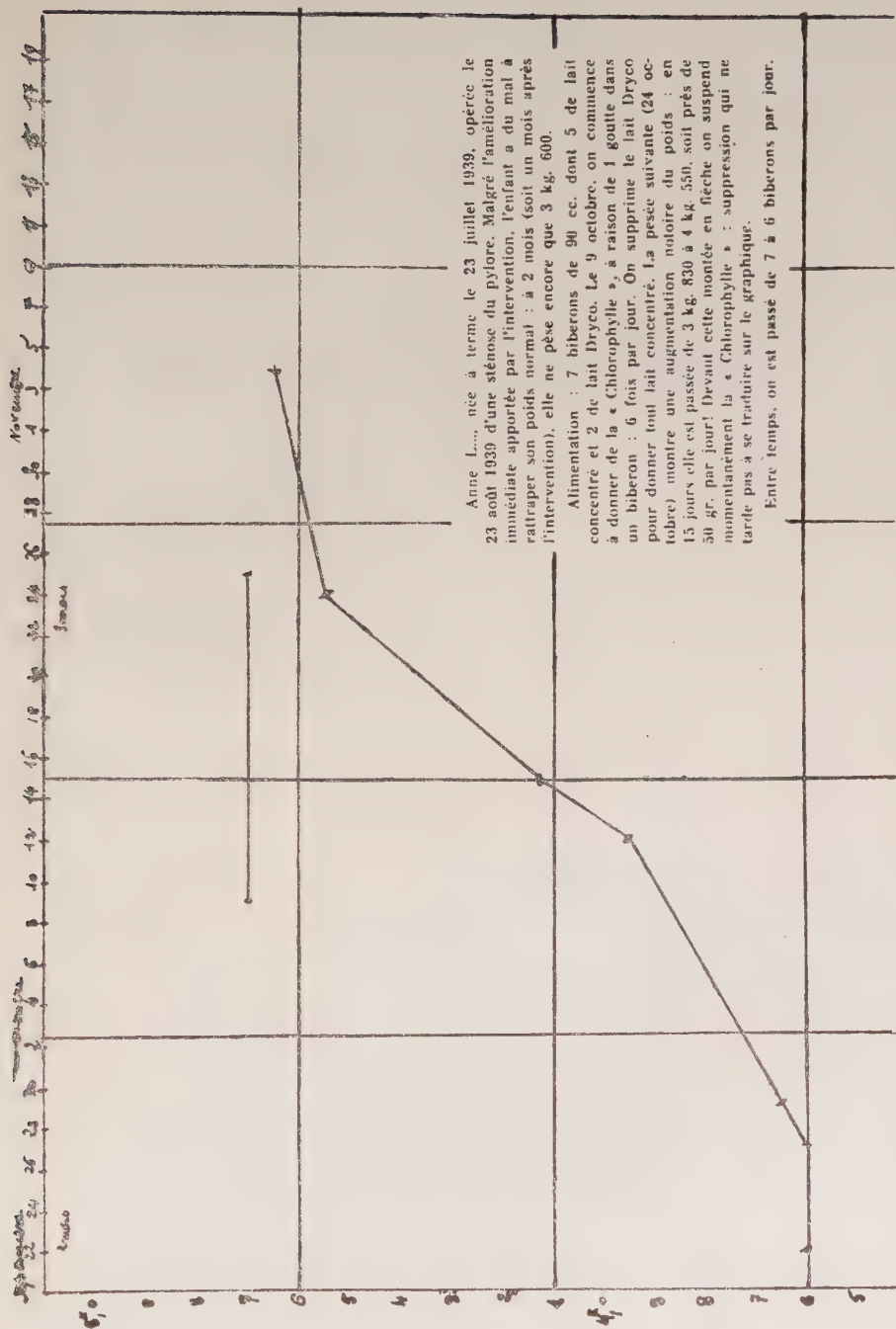
Les conjonctives sont très colorées.

Le 18 novembre, elle pèse 53 kilos 900.

Jacques B..., 8 ans. — Resté tout petit et malingre sans appétit, malgré un séjour prolongé au bord de la mer à Honfleur. Après avoir donné à son fils une cure de chlorophylle, la mère vient à la consultation réclamer un second flacon. Elle a trouvé son fils transformé, grandi, grossi, avec un appétit formidable.

Nourrissons

B. N..., âgé de 7 mois. — N'a pas pris de poids depuis le mois de juin. Pas d'appétit, laisse ses biberons presque entiers. Au début d'août, on donne une goutte avant chaque



Anne L., née à terme le 23 juillet 1939, opérée le 23 août 1939 d'une sténose du pylore. Malgré l'amélioration immédiate apportée par l'intervention, l'enfant a du mal à rattraper son poids normal : à 2 mois (soit un mois après l'intervention), elle ne pèse encore que 3 kg. 600.

Alimentation : 7 biberons de 90 cc. dont 5 de lait concentré et 2 de lait Dryco. Le 9 octobre, on commence à donner de la « Chlorophylle », à raison de 1 goutte dans un biberon : 6 fois par jour. On supprime le lait Dryco pour donner tout lait concentré. La pesée suivante (24 octobre) montre une augmentation notable du poids : en 15 jours elle est passée de 3 kg. 830 à 4 kg. 550, soit près de 50 gr. par jour! Devant cette montée en flèche on suspend momentanément la « Chlorophylle » : suppression qui ne tarde pas à se traduire sur le graphique.

Entre temps, on est passé de 7 à 6 biberons par jour.

biberon, soit six gouttes par jour; huit jours après, il a pris 375 grammes et la maman déclare que son bébé est insatiable. Malheureusement, la déclaration de guerre n'a pas permis de continuer les observations au Dispensaire.

Anne L... — Se rapporter au graphique et l'annotation sur ce graphique.

Régis F..., 18 mois. — Treizième enfant de la famille, pâle, conjonctives décolorées. Pas d'appétit, triste, sans entrain. On donne dix gouttes par jour — cinq gouttes avant chaque repas. Reprise presque immédiate de l'appétit.

CONCLUSIONS

Pendant longtemps considérée comme dénuée de propriétés thérapeutiques, la chlorophylle pure apparaît, au contraire, aujourd'hui, à la lumière de travaux récents, comme possédant en fait de réelles propriétés pharmacodynamiques et d'importantes possibilités thérapeutiques.

Ces propriétés pharmacodynamiques peuvent être ainsi résumées :

La chlorophylle est :

- 1° *Antianémique* (dépassant en activité les composés ferrugineux);
- 2° *Cardio-vasculo-tonique* (augmentation des tensions artérielles, maxima et minima);
- 3° *Cyto-spécifique-médullotrope* (augmentation très forte des érythrocytes, des polynucléaires, stimulation de la moelle osseuse);
- 4° *Tonique générale* (action sympathique et endocrinienne);
- 5° *Antiinfectieuse générale* (fixation carbonée, absorption colorante);
- 6° *Photo-sensibilisatrice* (potentialisation de la cure solaire, ultra-violette, roentgénienne).

La médication chlorophyllienne trouve donc son application optimum :

- A) D'abord et avant tout *dans les anémies* où son emploi, soit isolé, soit, mieux encore, associé à la médication martiale ou aux extraits hépatiques, a confirmé sa valeur hématopoïétique (principalement en tant que régénérateur d'hémoglobine);
- B) Chez les *hypotendus*, les *asthéniques*, les *pré-tuberculeux*, les *convalescents de maladie infectieuse*, elle donne, en général, d'excellents résultats;
- C) Chez l'enfant, dans les *troubles de la croissance*, la chlorophylle semble avoir une action tellement élective que certains pédiatres allemands n'ont pas hésité à la qualifier de « substance de croissance »;
- D) Dans certaines formes de tuberculose (ganglionnaire, osseuse ou péritonéale); chez les enfants *rachitiques* et, d'un point de vue plus général, dans les *cas justiciables de la thérapeutique par les radiations* (ultra-violets, rayons X, radium-thérapie), la chlorophylle constitue un appoint précieux, car elle sensibilise l'organisme à l'action de ces radiations;
- E) Enfin, chez les *nourrissons*, principalement chez ceux qui sont soumis à l'allaitement artificiel, la chlorophylle a pu donner des résultats tout à fait remarquables. Résultats dans l'obtention desquels sa richesse en vitamine n'est probablement pas étrangère.

Mais pour conserver à la chlorophylle le maximum de ses propriétés thérapeutiques, il est important, au cours des manœuvres de préparation des solutions de chlorophylle pure, de ne point perdre de vue que la chlorophylle est une substance vivante et doit être traitée comme telle. Or, c'est bien là le principal mérite de la chlorophylle que nous avons utilisée pour nos expérimentations (chlorophysol) : la technique de son extraction respecte sa teneur en vitamines et en magnésium, elle reste une chlorophylle naturelle et vivante, comme elle l'est dans la feuille à l'état normal.

L'utilisation de la chlorophylle en thérapeutique est enfin d'autant plus aisée et plus appréciable qu'il s'agit d'une substance non toxique, ne comportant pas de contre indication.

Vu le Doyen de la Faculté : Vu le Président du Jury :
M. TIFFENEAU Professeur ~~NERBOUDET~~ **AUBERTIN**

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris :

G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

CHLOROPHYLLE

- BURGI. — Das Chlorophylle als Wachtstumestoff/ (*Klin Wch* 9 : 789, 26 avril 1930).
- BURGI. — Meina Chorophylltharapie. (*Med. Walt.* II, 1928, 28 avril, p. 646).
- BURGI. — Ueber die Wirkungen des Chlorophylle auf die Artériosklerose. (*Munch Med. Woch* LXXIV, 1927, 25 nov., p. 2.019).
- BURGI. — Parallelisin betwear action of plant coloring matter (chlorophyll) and growth vitamin. (*Deut Med. Wchnschr* 56 : 1650, 26 sept. 1930).
- BURGI. — La Chlorophylle considérée comme substance de croissance A. (*Klinische Wochenschrift*, t. X, n° 26, 11 juillet 1931, p. 1.313).
- E. BURGI. — Das Chlorophyll als allgemeines Tonikum. (*Jahresk.f.ärztl. Fortbild-Hft.* 8-22 : 1-7, Aug. 1931).
- ERNST, PURJESZ, ZILZER. — Soll vor der Untersachung auf okkulte Blutung line chlorophyllfreie Diat verabreicht werden. (*Arch.f.Verdaun-Ungskch.* XLII, 1928. mars, p. 205).
- GORDONOFF. — Ueber die pharmakotherapeutische Bedeutung des Chlorophylls. (*Ztschr.f.d. Ges. Exper. Med.* 54 : 294, 1927).
- GORDONOFF. — Chlorophyll und cholesterinstoff-wechsel. (*Arch.f.Experpath u Pharmakol* 157 : 117, 1930).
- GSELL. — Ueber chlorophyllwirkungen und chlorophylltherapie. (*Schweiz Med. Wchnschr.* 59 : 626, 15 juin 1929; 650, 22 juin 1929).
- MARCHLEWSKI - A. SGYMANSKI. — Studies in chlorophyll group. (*Bull. Inter. Acad. D.S.C. de Cracovie Math.* n° 2 A, pp. 119, fév. 1929).

- RENTZ. — Action de la chlorophylle sur la pression sanguine et les vaisseaux sanguins. (*C. R. Soc. de Biol.* XCVIII, 1928, 16 mars, p. 812).
- RENTZ. — Actions de la chlorophylle sur les thrombocytes et les leucocytes sanguins du lapin. (*C. R. Soc. de Biol.*, XCVIII, 1938, 16 mars, p. 814).
- RENTZ. — Action de la chlorophylle sur les organes à innervation autonome. (*C. R. Soc. de Biol.*, XCVIII, 1928, 16 mars, p. 818).
- RENTZ. — Some investigations into-pharmacodynamic properties of chlorophyll. (*Upsala Lakar Forhandl.*, XXXIII, 1928, avril, 371).
- RENTZ. — Zur Pharmakodynamik des Chlorophylls. (*Skandin Arch F. Physiol* 56 : 36, mai 1929).
- RENTZ. — Chlorophyll und Blutbild. (*Skandin Arch F. Physiol.* 57 : 121, juil. 1929).
- NOACH. KIESSLING. — Zur Entstehung des chlorophylls und seiner Beziehung zum Blutfarbstoff. (*Ztschr. f. Physiol. Chem.* 193, 97, 1930).
- RYDIN. — Action de la chlorophylle et de la thyroxine sur le poids du corps. (*Compt. rend. Soc. de Biol.* 99 : 1687, 30 nov. 1928).
- RYDIN. — Action de la chlorophylle et de la thyroxine sur la sensibilité de l'organisme à l'égard d'une raréfaction d'oxygène. (*Compte rendu Soc. de Biol.* 99 : 1685, 30 nov. 1928).
- RYDIN. — Action de la chlorophylle sur le métabolisme respiratoire des rats normaux et thyroïdectomisés. (*C. R. Soc. de Biol.* 99 : 1683, 30 nov. 1928).
- RUSSEL. — Some results obtained from use of preparation of chlorophyll and inorganic iron in nutritional anemia of infancy. (*Tr. Univ. Michigan pediat et infect dis Soc.*, p. 93, 1927).
- SCHERTZ. — Our search for chlorophyll and for vitamins. (*Science*, LXVIII, 1928, 20 juill., p. 48).
- SCHERTZ. — Chloroplast pigments their functions and probable relations of chlorophyll to vitamins. (*Quart. Rev. Biol.* III, 1928, D.C., p. 459).

- WURMSER. — Le potentiel de réduction des cellules dans son rapport avec l'assimilation chlorophyllienne. (*C. R. Soc. de Biol.* 95 : 1257, 26 nov. 1926).
- ZIH. — Einfluss des chlorophyllgehaltes vom Futter auf die Blutkörperchenbildung. (*Arc. F. D. Ges. Physiol.* 225, 728, 1930).
- EDELMANN. — Propriétés pharmacodynamiques et thérapeutiques de la chlorophylle. (*Les Nouvelles Thérapeutiques*, édition française, 5 décembre 1931, Vigot frères, édit., Paris).
- EDELMANN. — Propriétés pharmacodynamiques et thérapeutiques de la chlorophylle. (*Bulletin médical*, 19 septembre 1931, n° 38).
- KOLLE et VOLLMAR. — Sur l'action de la chlorophylle sur la culture tissulaire du cœur. (*Schweiz. med. Woch.* n° 49, 5 déc. 1931).
- ZICKGRAF. — Sur la chlorophyllintherapie. (*Munchen, med. Woch* n° 25, 17 juin 1932. *Presse médicale* n° 61, 30 juill. 1932).
- R. DUPONT et G. DUHAMEL. — Chlorophylle et cancer. (*Bull. de l'Associat. Française pour l'étude du cancer*, janvier 1935).
- MOURE, BAUDE et CH. ROUAULT. — Traitement des adénites tuberculeuses par l'injection intra lymphatique de chlorophylle formolée en solution éthérée. (*Bull. et mémoires, Soc. Nat. Chirurgie*, 8 mai 35, tome LXI, n° 16).
- A. BESSON. — L'utilisation médinale de la chlorophylle. (*Les nouvelles perspectives*, août, n° 15, 1935).
- C. BLUMER, T. GORDONOFF, L. REZNIKOFF. — Cholesterinstoffwechsel an Chlophyll. (*Arch. f. Exper. Path. u. Pharmacol.* 173, 42, 61, 1933).
- E. BURGI. — Ueber die Wirkung von Chlorophyll auf die Wundheilung. (*Schweiz Med. Wenschr*, 68, 483, 485, 30-5-36).
- PH. DALLY. — La Chlorophylle, ses propriétés physiologiques et thérapeutiques. (*Le Concours Médical*, n° 35, 29 août 1937, p. 2.480).

- E. BURGI. — Wirkungen von Pflanzenfarbstoffen auf die verletzte. (*Schweiz med. Wchnschr.* 67, 1173, 1176, 11 déc. 1937).
- PH. DALLY. — La chlorophylle, ses propriétés physiologiques et thérapeutiques. (*La sage-femme de France et des colonies* n° 10, octobre 1937).
- PH. DALLY. — Le rôle de la chlorophylle comme photosensibilisateur. (*Bull. et Mém. de la Soc. des Hôp. de Paris* n° 12, p. 532, sc. du 25 juin 1938).
- DORAT. — La chlorophyllothérapie. (*Le Courrier médical*, 31-12-35).
- DORAT. — La chlorophyllothérapie. (*Le Courrier médical*, 29-3-36).
- DORAT. — La chlorophyllothérapie et son rôle infectieux. (*Le Courrier médical* n° 2, 10 janvier 1937).
- DORAT. — La chlorophyllothérapie. (*Courrier Méd.*, n° 13, 27-3-1938).
- FONTAINE. — La chlorophylle en thérapeutique. (*Le Concours médical* n° 44, 29, 10.433).
- G. LEMPERT. — Plantiem (Chlorophylle preparation) for therapy in children of appetite. (*Med. Welt*, 21 mai 1932).
- MOURE. — Notes sur la chlorophylle. (*Rev. Odontologique* n° 2, février 1935).
- K. NEMEC. — Intravenous chlorophyll therapy. (*Casop, lek. Cesk.* 75, 788, 790, june, 19, 1936).
- PIAGNIOL. — Contribution à l'étude du traitement chlorophyllien dans les états ganglionnaires et sub-bacillaires de l'enfance. (*J. de Méd. de Paris*, 16-4-36).
- PIAGNIOL. — Trouble d'avitaminose à essai de suppléance clinique par la chlorophylle. (*J. de Méd. de Paris* 56, 563, 565, 2 juillet 1936).
- J. POUCEL. — La feuille « soleil vivant », sa chlorophylle. Pourquoi et comment l'utiliser. (*Marseille Médical* n° 5, 15-2-35).
- J. POUCEL. — La feuille « soleil vivant », sa chlorophylle. (*Marseille médical*, 25 février 1935).

- J. POUCEL. — La chlorophylle, la feuille verte, trait d'union entre le soleil et notre organisme. (*Guérir* n° 97, octobre 1936).
- J. POUCEL. — La feuille verte « soleil vivant » (chlorophylle). (*Clinique de Paris*, 33, 71, 74, march. A. 1938).
- RANDAIE, A. GIROUD, A. RAKOTO, RATSIMAMANGA. — Un tissu chlorophyllien est-il réellement beaucoup plus riche en acide ascorbique que le même tissu dépourvu de chlorophylle. (*Compte rendu Soc. Biol.* 126, 1068, 1070, 1937).
- J. SCHUNCK DE GOLDFIEM. — La chlorophylle. (*Revue coloniale de Méd. et de Chirurgie* n° 98 du 15 août 1937).
- J. SCHUNCK DE GOLDFIEM. — La chlorophylle, médicament analeptique et reconstituant. (*La Clinique Org. du Prat.* n° 300, mars 1938, A. P. 75).
- S. ZIH. — Effect of hémoglolin and chlorophyll content of food on number of erythrocytes. (*Magyar Orvosi arc.* 38, 64, 77, 1937).
- MARCHLEWSKI. — Studies on Phyllocythine. (*Extrait Bulletin Académie polonaise des sciences et des lettres* 1929).
- MARCHLEWSKI and W. URBANCZYK. — On some chlorophyll derivatives. (*Extr. Bulletin Académie polonaise sciences et lettres* 1935).
- R. GRUMBAUM et MARCHLEWSKI. — The absorption of ultra violet light by organs (XLI Gassypol). (*Extrait Académie polonaise des sciences et lettres* 1936).
- MARCHLEWSKI. — Transformation de la chlorophylle dans l'organisme animal. (*Bull. Chimie et Biologique*, mai 1924).
-

IMPRIMERIE COMMERCIALE DU JOURNAL DE ROUEN
